



*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*



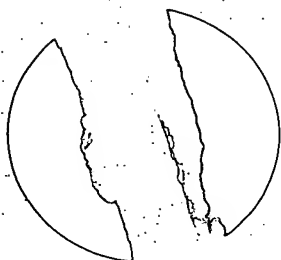
Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

**Invenzione Industriale**

N.  
**BO2003 A 000043**

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li ..... **16 OTT. 2003**



Per IL DIRIGENTE  
*Paola Iwan*  
.....  
**Dr.ssa Paola Giuliano**

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

31  
MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione JOBS S.p.A. SR  
Residenza PIACENZA codice 02543910588  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Ing. Ezio BIANCIARDI cod. fiscale 00850400151  
denominazione studio di appartenenza BUGNION S.p.A.  
via Goito n. 18 città BOLOGNA cap 40126 (prov) BO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

D. TITOLO

classe proposta (sez/ci/sci) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

TESTA PORTA UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI PLURI ASSE.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_

N. PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

E. INVENTORI DESIGNATI

1) FERRARI MAURIZIO cognome nome \_\_\_\_\_  
2) SCHIAVI BRUNO cognome nome \_\_\_\_\_

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N. Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____ ____/____/____
2) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____ ____/____/____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.	Doc.	PROV	n. pag.	DESCRIZIONE
1	1	PROV	15	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
2	1	PROV	03	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
3	1	RIS		lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
4	1	RIS		designazione inventore
5		RIS		documenti di priorità con traduzione in italiano
6		RIS		autorizzazione o atto di cessione
7				nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

XX EURO CENTOOTTANTOTTO/51

COMPILATO IL 31/01/2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) per procura firma il Mandatario

CONTINUA SI/NO NO Ing. Ezio BIANCIARDI

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA ART. 91 CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI BOLOGNA codice 37

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA BO2003A 000043 Reg. A.

L'anno 2003 DUEMILATRE, il giorno TRENTUNO, del mese di GENNAIO

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE NESSUNA

IL DEPOSITANTE

timbro  
dell'Ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

NUMERO DOMANDA

BO2003A 000043

REG. A

DATA DI DEPOSITO

31 GEN. 2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

D. TITOLO

TESTA PORTA UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI PLURI ASSE.

Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse comprende: un portautensili (13) girevole attorno ad un proprio asse di lavorazione (J) ed accoppiabile ad un mandrino (12) di una testa di supporto (2) di una macchina utensile pluri-asse (3); un organo pressore (18) scorrevole assialmente rispetto al portautensili (13) e definente una superficie attiva (19) trasversale all'asse di lavorazione (J) ed associabile ad una superficie (S) di un pezzo da lavorare. L'organo pressore (18) è mobile tra una prima posizione operativa, in cui la superficie attiva (19) giace a valle di una porzione di lavoro (17) dell'utensile (U), rispetto ad una direzione di avanzamento (20) della testa di supporto (2) verso la superficie da lavorare (S), ed una seconda posizione operativa, in cui la superficie attiva (19) giace almeno parzialmente a monte di detta porzione di lavoro (17). La testa porta utensili comprende inoltre mezzi sensori (30) in grado di rilevare con continuità la posizione assiale dell'organo pressore (18) rispetto al portautensili (13). [FIG. 3]

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA

DI BOLOGNA

UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

M. DISEGNO

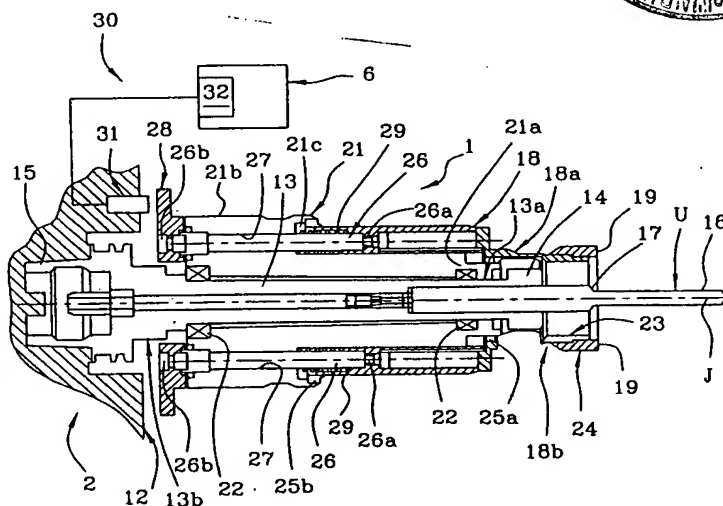


FIG 3

Ing. Ezio Rinaldi  
ALBO - prot. n. 300 BM

## DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:

### TESTA PORTA UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI PLURI ASSE.

a nome: **JOBS S.p.A.**, di nazionalità italiana, con sede a PIACENZA, Via Emilia  
5 Parmense, n° 164.

Inventori Designati: *Sigg.ri. Maurizio FERRARI e Bruno SCHIAVI.*

Il Mandatario: Ing. Ezio BIANCIARDI c/o BUGNION S.p.A., Via Goito, 18 - 40126 -  
Bologna.

Depositata il **31 GEN. 2003** al N. **BO2003A 0 0 0 0 4 3**

\*\*\*\*\*

La presente invenzione concerne una testa porta utensili comprendente le caratteristi-  
che espresse nel preambolo della rivendicazione 1.

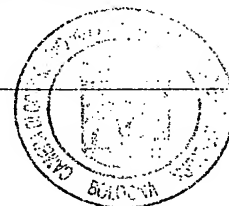
La presente invenzione si presta ad essere utilizzata per realizzare in automatico fori,  
svasature o altre lavorazioni, rispettando tolleranze estremamente ristrette in elementi  
15 di cui non si conosce con esattezza la quota della superficie da lavorare.

Nel dettaglio, senza per questo perdere in generalità, l'invenzione si presta ad essere  
associata a macchine utensili pluri-asse a controllo numerico impiegate in particolare  
nel settore aeronautico per la realizzazione di fori svasati sui pannelli di copertura delle  
strutture alari e della fusoliera che servono all'alloggiamento dei rivetti di giunzione.

20 Infatti, le teste dei rivetti devono essere perfettamente a filo della superfici esterne del  
velivolo, per evitare che producano turbolenze responsabili di un aumento notevole  
della resistenza aerodinamica.

Sono noti dispositivi per il controllo della profondità di foratura o svasatura che vengono  
tarati attraverso una regolazione meccanica prima di ogni lavorazione.

25 In particolare, è noto dal brevetto IT1220732 un dispositivo per effettuare fori con



svasature a profondità controllata su superfici disposte a quota qualsiasi rispetto alla direzione di avanzamento dell'utensile. Tale dispositivo comprende un portautensili provvisto di un codolo per il fissaggio al mandrino di una macchina utensile. Sul portautensili è montato, per mezzo di una coppia di cuscinetti, un gruppo pressore che

5 comprende una coppia di cilindri con pistone il cui stelo sporge da entrambe le testate dei cilindri. Ciascuno stelo è collegato, in corrispondenza di una propria estremità, ad una boccola, attraverso la quale passa l'utensile per effettuare la foratura, ed in corrispondenza dell'estremità opposta con una piastra di supporto. La boccola può

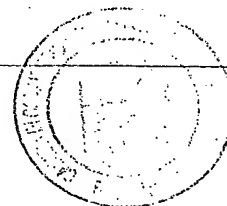
10 traslare rispetto al portautensili muovendosi parallelamente all'asse di lavorazione dell'utensile. Sulla piastra di supporto, alle estremità degli steli, sono montate rispettive viti micrometriche bloccabili nella posizione voluta per mezzo di elementi di fermo. Al mandrino della macchina sono fissati due microinterruttori il cui asse coincide con quello delle viti micrometriche. I microinterruttori sono inoltre collegati ad opportuni

15 dispositivi che comandano lo spostamento del mandrino. Per regolare la profondità della svasatura, si aggiusta la posizione delle viti in modo che la distanza fra l'estremità della vite ed il corrispondente microinterruttore sia pari alla distanza tra il filo della boccola e l'utensile più la profondità di svasatura. Durante il funzionamento, il mandrino della macchina continua ad avanzare fino a che le viti arrivano a contatto con i microinterruttori. A questo punto, il contatto determina, tramite i dispositivi che

20 comandano lo spostamento del mandrino, il ritorno dell'utensile. La profondità di lavorazione è data dalla regolazione meccanica e gli interruttori servono solo ad arrestare l'avanzamento una volta raggiunta tale profondità.

La Richiedente ha riscontrato che i dispositivi della tecnica nota sono migliorabili sotto diversi aspetti.

25 Più in particolare, i dispositivi della tecnica nota a regolazione meccanica, come quello



descritto, non permettono di variare in automatico l'affondamento dell'utensile durante un ciclo di lavoro.

Questa necessità deriva dal fatto che sono spesso utilizzati rivetti con lo stesso gambo ma con teste di dimensioni diverse. In tale caso lo stesso utensile che fora e successivamente esegue la svasatura deve affondare di quantità diverse secondo la dimensione della testa del rivetto che deve essere alloggiato nel foro stesso. Inoltre, è possibile che il ciclo di lavoro preveda di effettuare prima tutti i fori, con diametri fra loro diversi, e che successivamente tali fori vengano svasati in serie con un unico utensile a profondità diverse secondo il diametro del foro.

10 A tale scopo, nei dispositivi della tecnica nota, è sempre necessario fermare la macchina per aggiustare manualmente la regolazione delle viti micrometriche.

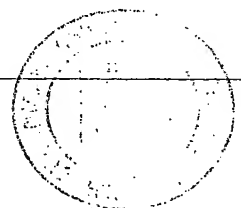
Scopo della presente invenzione è risolvere i problemi riscontrati nella tecnica nota proponendo una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse in grado di ovviare agli inconvenienti citati.

15 In particolare, è scopo della presente invenzione realizzare una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse che permetta di effettuare in automatico fori e svasature a profondità diverse senza alcun intervento di regolazione meccanica dell'utensile.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di proporre una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse in grado di ridurre i tempi morti dei cicli di lavorazione, per ottimizzare la produzione.

20 Questi scopi ed altri ancora, che meglio appariranno nel corso della seguente descrizione, vengono sostanzialmente raggiunti da una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse, comprendente le caratteristiche espresse nella parte caratterizzante della rivendicazione 1.

25 Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente dalla descrizione



dettagliata di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di una testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse, in accordo con la presente invenzione. Tale descrizione verrà esposta qui di seguito con riferimento alle allegate figure, fornite a solo scopo indicativo e, pertanto, non limitativo, in cui:

- 5           - la figura 1 è una vista prospettica di una macchina utensile pluri-asse dotata di una testa porta utensile in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica ingrandita della testa porta utensile di figura 1;
- la figura 3 è una vista laterale in sezione della testa portautensili di figura 2
- 10 accoppiata al mandrino della macchina pluri-asse; e
- la figura 4a e 4b illustrano una porzione ingrandita della testa portautensili di figura 2 in rispettive fasi operative.

Con riferimento alle unite figure, con 1 è stata complessivamente indicata una testa porta utensile in accordo con la presente invenzione.

- 15 La testa porta utensile 1 è montata su una testa di supporto 2 di una macchina utensile 3 pluri-asse a controllo numerico.

In generale, la macchina utensile 3 comprende un basamento 4 su cui è montata, mobile rispetto a detto basamento 4, secondo una pluralità di assi di spostamento, la testa di supporto 2. Mezzi motori 5, di tipo noto e quindi non ulteriormente descritti,

20 collegati ad una centralina di elaborazione e controllo 6 movimentano la testa di supporto 2 secondo detti assi e controllano la rotazione dell'utensile U attorno al proprio asse di lavorazione J, in base ai dati impostati nella centralina stessa 6.

A puro titolo esemplificativo, nella figura 1 allegata è rappresentata schematicamente una macchina utensile 3 a cinque assi X, Y, Z, C, A con motori lineari, per la foratura

25 e la svasatura dei fori di parti di grandi dimensioni, come ad esempio pannelli e centine

di ali di un velivolo.

Nello specifico, il basamento 4 della macchina 3 comprende due guide parallele 7 estendentisi lungo un primo asse di spostamento X tra cui viene alloggiato il pezzo da lavorare. Un carro ponte 8 o traversa è montato scorrevolmente sulle guide 7 e porta  
5 un primo carrello 9 mobile scorrevolmente sul carro ponte 8 secondo un secondo asse di spostamento Y ortogonale al primo X e parallelo al suolo. Sul primo carrello 9 è installato un secondo carrello 10 che trasla lungo un terzo asse di spostamento Z perpendicolare al suolo e porta, ad una estremità inferiore, un gruppo di rotazione 11 girevole attorno ad un quarto asse C parallelo al terzo Z. La testa di supporto 2 è  
10 montata sul gruppo di rotazione 11 per ruotare attorno ad un quinto asse A ortogonale al quarto asse C.

Con riferimento alle figure 2 e 3, la testa porta utensili 1 è accoppiata ad un mandrino 12 della testa di supporto 2. In particolare, la testa porta utensili 1 comprende un portautensili 13 definito da un corpo cilindrico sviluppantesi lungo l'asse di lavorazione  
15 J e presentante, ad una prima estremità 13a, una pinza elastica 14 per il trattenimento dell'utensile U e, ad una seconda estremità 13b opposta alla prima 13a, un codolo 15 per il fissaggio al mandrino 12, rappresentato solo schematicamente.

Il portautensili 13 è girevole assieme all'utensile U attorno al proprio asse di lavorazione J, rispetto alla testa di supporto 2, ed è solidale alla testa di supporto stessa 2  
20 relativamente agli spostamenti lungo l'asse di lavorazione J.

L'utensile U rappresentato nelle figure allegate è dotato di una punta 16 adatta alla foratura e di una porzione di lavoro 17 definita da un ingrossamento dello stelo dell'utensile U che delimita una superficie tronco conica adatta alla svasatura dei fori. Alternativamente, l'utensile U potrebbe essere definito dalla sola porzione di lavoro 17  
25 per la svasatura.



La testa porta utensili 1 comprende un organo pressore 18 scorrevole assialmente rispetto al portautensili 13 e quindi rispetto alla testa di supporto 2. L'organo pressore 18 definisce una superficie attiva 19 trasversale all'asse di lavorazione J ed associabile ad una superficie da lavorare S (figure 4a e 4b). Nella forma realizzativa preferita ed illustrata, la superficie attiva 19 si estende circonferenzialmente attorno all'utensile U (figura 2).

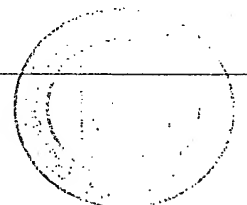
L'organo pressore 18 è mobile tra una prima posizione operativa, in cui la superficie attiva 19 giace a valle della porzione di lavoro 17 dell'utensile U, rispetto ad una direzione di avanzamento 20 della testa di supporto 2 verso la superficie da lavorare S (figura 4a), ed una seconda posizione operativa, in cui la superficie attiva 19 giace almeno parzialmente a monte della porzione di lavoro 17 (figura 4b), secondo un ciclo di lavoro più avanti dettagliato.

Entrando nei particolari di tipo strutturale, la testa porta utensili 1 comprende inoltre un corpo ausiliario 21 che si sviluppa attorno al portautensili 13 e presenta una prima porzione 21a adiacente alla pinza elastica di trattenimento 14 ed una seconda porzione 21b adiacente al codolo 15 del portautensili 13 con un diametro superiore rispetto alla prima porzione 21a (figura 3).

Il corpo ausiliario 21 è montato girevolmente sul portautensili 13 tramite una coppia di cuscinetti 22 ed è solidale al portautensili 13 lungo la direzione assiale J. L'organo pressore 18 è montato scorrevolmente sul corpo ausiliario 21.

In dettaglio, l'organo pressore 18 comprende una prima porzione cilindrica 18a che si sviluppa attorno alla prima porzione 21a del corpo ausiliario 21 e scorre sulla stessa lungo l'asse di lavorazione J.

Una seconda porzione cilindrica 18b dell'organo pressore 18 è giuntata coassialmente e solidalmente alla prima 18a e si estende oltre alla pinza elastica di trattenimento 14



fino in prossimità della porzione di lavoro 17 dell'utensile U. Un'estremità 23 della seconda porzione cilindrica 18b dell'organo pressore 18, prossima alla porzione di lavoro 17, presenta una filettatura su cui si impegna una ghiera di taratura micrometrica 24 che porta la superficie attiva 19.

- 5 Tra la seconda porzione cilindrica 18b dell'organo pressore 18 ed il corpo ausiliario 21 è collocata una prima guarnizione di tenuta circolare 25a.

L'organo pressore 18 è inoltre montato sul corpo ausiliario 21 tramite una coppia di steli 26 inseriti scorrevolmente nel corpo ausiliario 21.

- In particolare, gli steli 26 sono ancorati solidalmente alla prima porzione cilindrica 18b  
10 dell'organo pressore 18 e si estendono verso il codolo 15 del portautensili 13, paralleli all'asse di lavorazione J, attraverso appositi passaggi 27 ricavati nella prima porzione 21a del corpo ausiliario 21. Una prima estremità 26a di ciascuno stelo 26 è inserita nella prima porzione cilindrica 18b dell'organo pressore 18 mentre la seconda estremità 26b dello stesso stelo 26 fuoriesce dalla prima porzione 21a del corpo  
15 ausiliario 21 e risulta affacciata alla testa di supporto 2. Le seconde estremità 26b degli steli 26 sono impegnate in una piastra 28 che si estende attorno al portautensili 13. La testa porta utensili comprende inoltre mezzi elastici 29 operativamente attivi tra l'organo pressore 18 ed il corpo ausiliario 21, per spingere l'organo pressore stesso 18 verso la prima posizione operativa.

- 20 Nella forma realizzativa illustrata, i mezzi elastici 29 consistono in due molle elicoidali ciascuna avvolta attorno ad un rispettivo stelo 26 ed attestata, ad una estremità, contro l'organo pressore 18 e, all'altra estremità, contro il corpo ausiliario 21.

- La struttura meccanica della testa porta utensili 1 fino a qui descritta consente il movimento relativo tra l'organo pressore 18 e il gruppo portautensili-corpo ausiliario 13,  
25 21 lungo l'asse di lavorazione J tra due posizioni estreme di fine corsa tra cui sono



comprese la prima e la seconda posizione operativa

Le molle elicoidali 29 mantengono la testa porta utensili 1 nella prima posizione di fine corsa quando la superficie attiva 19 non è premuta contro alcuna superficie di lavoro S. In questa situazione la piastra 28 risulta accostata alla prima porzione 21a del corpo ausiliario 21.

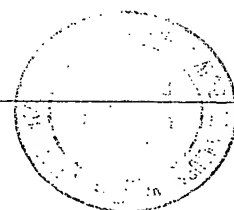
Nella seconda posizione di fine corsa l'organo pressore 18 è premuto contro la spalla 21c delimitata tra la prima porzione 21a e la seconda porzione 21b del corpo ausiliario 21. Vicino alla spalla 21c, tra la prima porzione cilindrica 18a dell'organo pressore 18 ed il corpo ausiliario 21 è collocata una seconda guarnizione di tenuta circolare 25b.

Vantaggiosamente, la testa porta utensili 1 comprende inoltre mezzi sensori 30 in grado di rilevare con continuità la posizione assiale dell'organo pressore 18 rispetto al portautensili 13.

Vantaggiosamente, i mezzi sensori 30 della testa porta utensili 1 sono operativamente collegati alla centralina di elaborazione e controllo 6 della macchina utensile 3, per gestire l'avanzamento assiale della testa di supporto 2 secondo la profondità di lavorazione impostata nella stessa centralina di elaborazione e controllo 6.

I mezzi sensori 30 comprendono almeno un sensore di spostamento 31 collegato ad una unità di elaborazione 32 connessa o facente parte della centralina 6 della macchina 3. L'elettronica necessaria alla gestione del segnale proveniente dal sensore 31 può infatti essere inglobata nella centralina 6 della macchina 3 oppure consistere in una unità 32 separata posta tra il sensore stesso 31 e la centralina 6.

Il sensore 31 deve essere operativo tra l'organo pressore 18 ed il portautensili 13. Preferibilmente, dato che il portautensili 13 è solidale, nella direzione assiale J, alla testa di supporto 2, il sensore 31 rileva uno spostamento relativo tra la testa di supporto 2 e l'organo pressore 18.



Il sensore 31 può essere di qualunque tipo purché adatto a fornire in uscita un segnale proporzionale allo spostamento relativo tra gli elementi sopra citati.

Secondo una prima forma realizzativa, il sensore di spostamento 31 è un sensore LVDT (Trasformatore Lineare Variabile Differenziale) di tipo noto montato tra la testa di supporto 2 e l'organo pressore 18. Ad esempio, il cilindro del sensore LVDT può essere vincolato alla testa di supporto 2 e l'astina dello stesso sensore appoggiata alla piastra 28 dell'organo pressore 18.

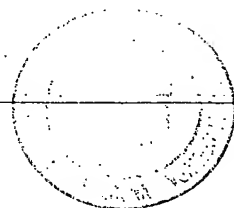
In accordo con una seconda forma realizzativa, il sensore di spostamento 31 è un tastatore di misura montato in modo del tutto simile al sensore LVDT.

Alternativamente, secondo una terza forma realizzativa, il sensore di spostamento 31 è un sensore di misura induttivo operativamente attivo tra la testa di supporto 2 e l'organo pressore 18. Come rappresentato nella figura 3 a titolo di esempio, il sensore induttivo 31 può essere montato nella testa di supporto 2 e puntato verso la piastra 28, in questo caso necessariamente metallica, dell'organo pressore 18.

Infine, una quarta forma realizzativa prevede che il sensore di spostamento 31 sia un sensore laser di spostamento operativamente attivo tra la testa di supporto 2 e l'organo pressore 18. Anche in questo caso, preferibilmente, il sensore laser è montato sulla testa di supporto 2 e puntato verso la piastra 28 dell'organo pressore 18.

Dopo quanto descritto dal punto di vista prevalentemente strutturale, viene di seguito riportato il funzionamento della macchina utensile dotata della testa porta utensili secondo la presente invenzione relativamente ad una operazione di foratura e svasatura.

La centralina di elaborazione e controllo 6 viene programmata per eseguire un certo numero di fori e di svasature dei fori stessi su una superficie teorica nota, con una profondità di svasatura H determinata.



L'utensile U, del tipo raffigurato, viene montato sul portautensili 13 ed, eventualmente, si regola manualmente la posizione della ghiera di taratura micrometrica 24 rispetto alla porzione di lavoro tronco conica 17 addetta alla svasatura, per portare l'inizio della porzione tronco conica 17 a filo della superficie attiva 19. Tale posizione può essere controllata con estrema precisione attraverso, ad esempio, mezzi a scansione.

La macchina 3 inizia il ciclo di lavoro in automatico forando la superficie S tramite l'avvicinamento progressivo della testa di supporto 2 alla superficie stessa S. Durante tale fase la punta P dell'utensile penetra nel pezzo da lavorare mentre le molle elicoidali 29 mantengono l'organo pressore 13 nella prima posizione di fine corsa; la superficie attiva 17 è ancora distanziata dalla superficie da lavorare S ed il sensore 31 rileva una distanza costante o, in altre parole, uno spostamento nullo.

Quando la superficie attiva 19 entra in contatto con la superficie da lavorare S (figura 4a), l'utensile U e la testa di supporto 2 continuano ad affondare mentre l'organo pressore 18 rimane fermo a rispetto al pezzo.

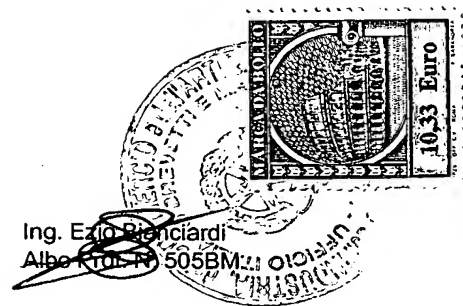
La centralina rileva lo spostamento dell'organo pressore 13 rispetto alla testa di supporto 2 che corrisponde all'affondo della porzione di lavoro tronco conica 17 e quindi alla profondità di svasatura H (figura 4b). Raggiunto il valore di profondità H impostato, la centralina comanda il ritorno della testa di supporto 2 e dell'utensile U ed inizia un nuovo ciclo.

E' possibile che l'utensile usato sia di tipo diverso da quello illustrato. Ad esempio, l'utensile potrebbe essere una semplice punta per svasare oppure una punta per forare. In ogni caso, la punta dell'utensile è collocata nella posizione della porzione di lavoro 17 prossima alla superficie attiva 19.

La presente invenzione risolve i problemi riscontrati nella tecnica nota e raggiunge gli scopi proposti.

Innanzitutto, la testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse secondo la presente invenzione garantisce un controllo preciso e continuo della profondità di lavorazione in ogni istante del processo, anche rispetto a superfici da lavorare di cui non si conosce con esattezza la quota.

- 5 Inoltre, la testa porta utensili in oggetto permette di effettuare lavorazioni a profondità diverse senza la necessità di dover fermare la macchina per regolare la posizione dell'utensile rispetto a parti della testa. Infatti, la profondità di lavorazione viene gestita attraverso la programmazione della centralina della macchina prima dell'inizio dei cicli di lavoro.
- 10 Va infine considerato che, i vantaggi sopra menzionati permettono di minimizzare i tempi morti tra i cicli di lavorazione e, conseguentemente, di ottimizzare la produzione. L'invenzione così concepita è suscettibile di evidente applicazione industriale; può essere altresì oggetto di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; tutti i dettagli possono essere sostituiti, inoltre, da elementi tecnicamente
- 15 equivalenti.



## RIVENDICAZIONI

1. Testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse, comprendente:

un portautensili (13) girevole attorno ad un proprio asse di lavorazione (J) ed accoppiabile ad un mandrino (12) di una testa di supporto (2) di una macchina utensile pluri-asse (3), detto portautensili (13) presentano una pinza di trattenimento (14) per un utensile di lavorazione (U);

un organo pressore (18) scorrevole assialmente rispetto al portautensili (13) e definente una superficie attiva (19) trasversale all'asse di lavorazione (J) ed associabile ad una superficie (S) di un pezzo da lavorare; l'organo pressore (18) essendo mobile tra una prima posizione operativa, in cui la superficie attiva (19) giace a valle di una porzione di lavoro (17) dell'utensile (U), rispetto ad una direzione di avanzamento (20) della testa di supporto (2) verso la superficie da lavorare (S), ed una seconda posizione operativa, in cui la superficie attiva (19) giace almeno parzialmente a monte di detta porzione di lavoro (17);

**caratterizzato dal fatto** di comprendere, inoltre, mezzi sensori (30) in grado di rilevare con continuità la posizione assiale dell'organo pressore (18) rispetto al portautensili (13).

2. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che i mezzi sensori (30) comprendono almeno un sensore di spostamento (31) collegato ad una unità di elaborazione (32).

3. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che il sensore di spostamento (31) è un sensore LVDT.

4. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 3, **caratterizzata dal fatto** che il sensore LVDT è montato tra la testa di supporto (2) e l'organo pressore (18).

5. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che il

sensore di spostamento (31) è un tastatore di misura.

6. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 5, **caratterizzata dal fatto** che il tastatore di misura è montato tra la testa di supporto (2) e l'organo pressore (18).

7. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che il  
5 sensore di spostamento (31) è un sensore di misura induttivo.

8. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto** che il sensore di misura induttivo è operativamente attivo tra la testa di supporto (2) e l'organo pressore (18).

9. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che il  
10 sensore di spostamento (31) è un sensore laser di spostamento.

10. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 9, **caratterizzata dal fatto** che il sensore laser di spostamento è operativamente attivo tra la testa di supporto (2) e l'organo pressore (18).

11. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** di  
15 comprendere inoltre un corpo ausiliario (21) montato girevolmente attorno al portautensili (13) ed assialmente solidale a detto portautensili (13); l'organo pressore (18) essendo montato scorrevolmente su detto corpo ausiliario (21).

12. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 11, **caratterizzata dal fatto** che l'organo pressore (18) è montato sul corpo ausiliario (21) tramite una coppia di steli  
20 (26) inseriti scorrevolmente in detto corpo ausiliario (21).

13. Testa porta utensili secondo la rivendicazione 11, **caratterizzata dal fatto** di comprendere inoltre mezzi elastici (29) operativamente attivi tra l'organo pressore (18) e il corpo ausiliario (21), per spingere l'organo pressore (18) verso la prima posizione operativa.

25 14. Macchina utensile pluri-asse, comprendente:



- un basamento (4);
- una testa di supporto (2) montata sul basamento (4) e mobile rispetto a detto basamento (4) secondo una pluralità di assi di lavorazione (X, Y, Z, C, A);
- mezzi motori (5) per movimentare la testa (2) secondo detti assi (X, Y, Z, C, A);
- 5 una centralina di elaborazione e controllo (6) connessa a detti mezzi motori (5);
- caratterizzata dal fatto** di comprendere una testa porta utensili (1) secondo la rivendicazione 1 e che i mezzi sensori (30) di detta testa porta utensili (1) sono operativamente collegati alla centralina di elaborazione e controllo (6), per gestire l'avanzamento assiale della testa di supporto (2) secondo la profondità di lavorazione
- 10 impostata in detta centralina di elaborazione e controllo (6).
- 15.** Testa porta utensili per macchine utensili pluri-asse secondo le rivendicazioni precedenti e secondo quanto descritto ed illustrato con riferimento alle figure degli uniti disegni e per gli accennati scopi.

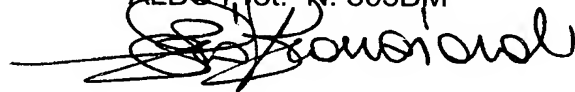
Bologna, 31.01.2003

In fede

Il Mandatario

Ing. Ezio BIANCIARDI

ALBO Prot. N. 505BM



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO





CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

BO2003A 000043

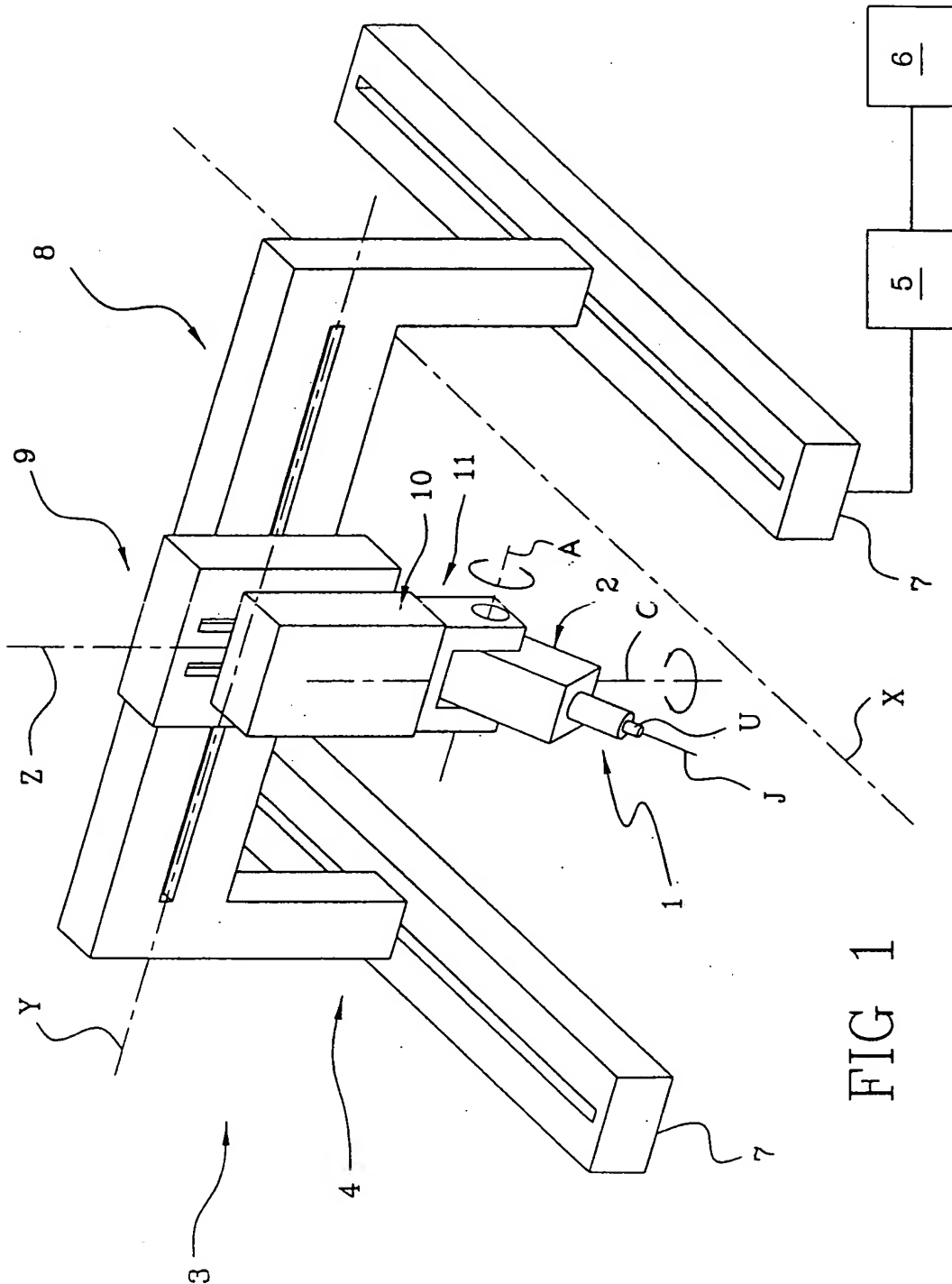


FIG 1

Ing. Ezio BIANCIARDI  
ALBO prot. n. 505 BM

*[Handwritten signature]*



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

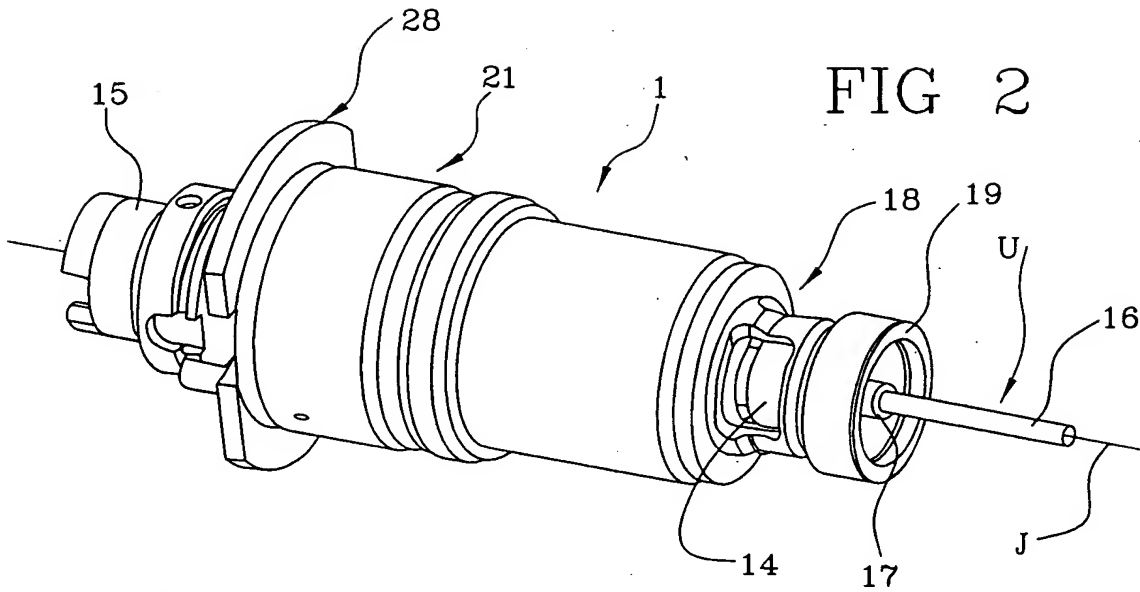


FIG 2

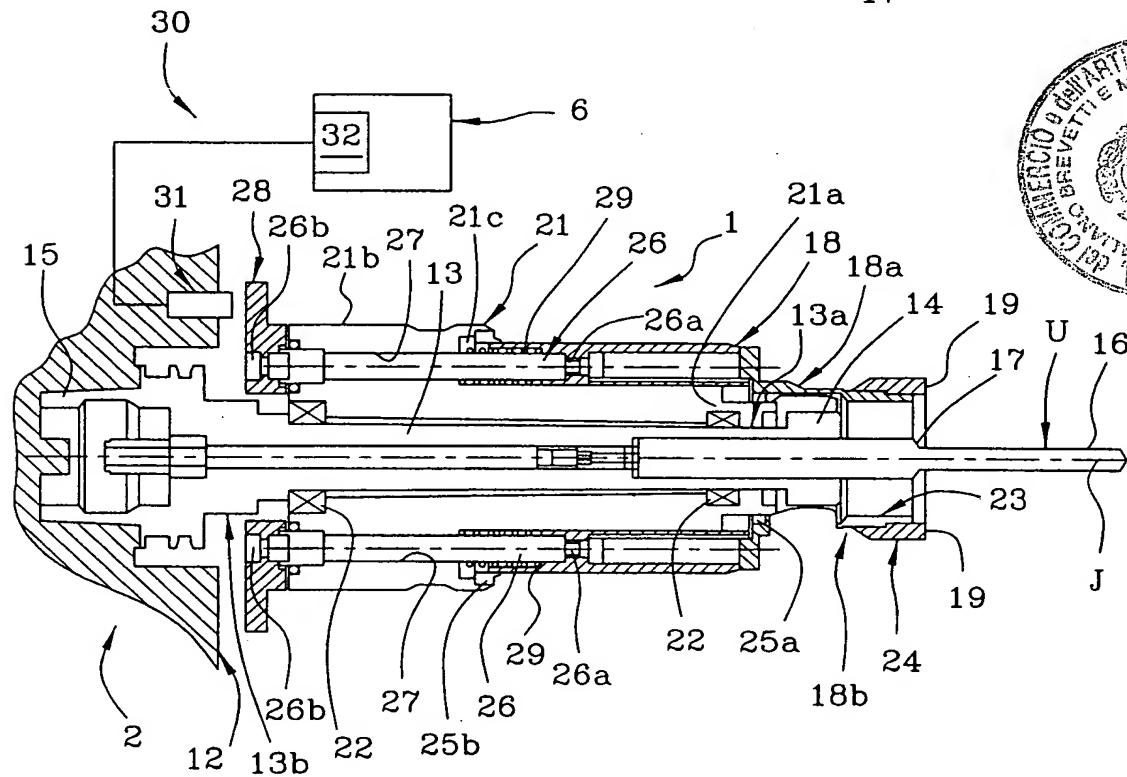


FIG 3



Ing. Ezio BIANCIARDI  
ALBO N. 1.505 BM

*Ezio Bianciardi*



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BOLOGNA  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

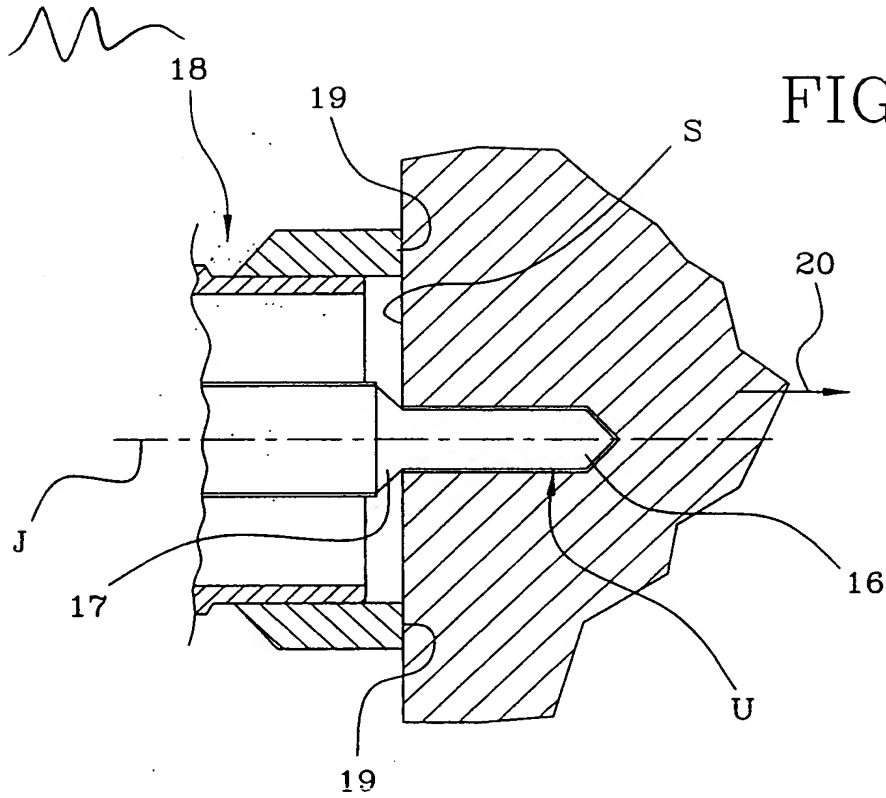


FIG 4a

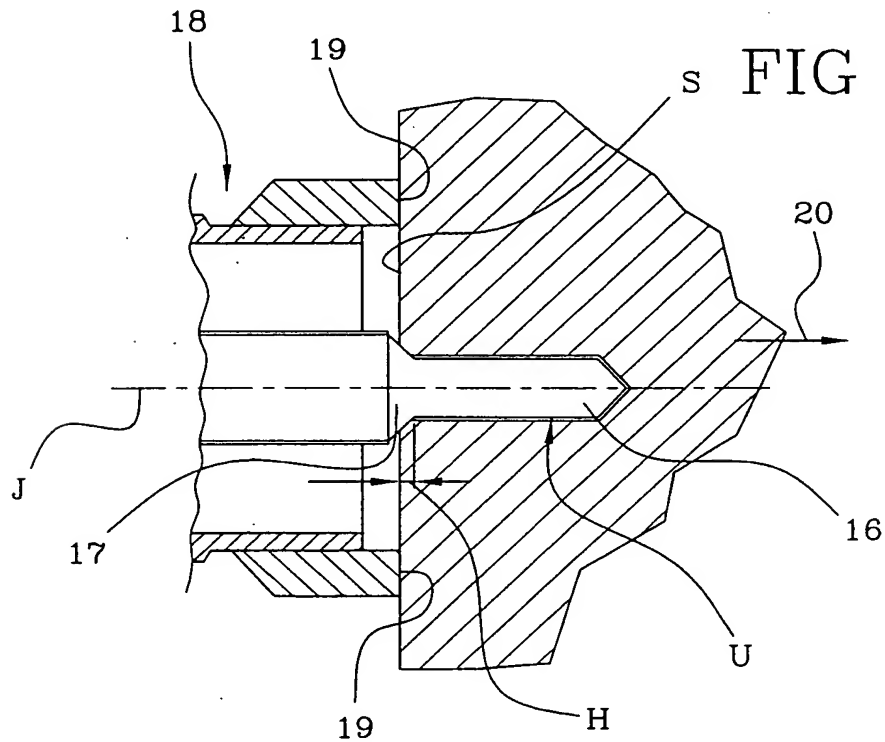


FIG 4b